

⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

⑪ N° de publication :

2 761 964

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

⑫ N° d'enregistrement national :

97 04424

⑬ Int Cl⁶ : B 65 H 18/08, B 65 H 75/24, B 22 D 11/128

⑭

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑮ Date de dépôt : 10.04.97.

⑯ Priorité :

⑰ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 16.10.98 Bulletin 98/42.

⑱ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑲ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑴ Demandeur(s) : KVAERNER METALS CLECIM
SOCIÉTÉ ANONYME — FR.

⑵ Inventeur(s) : MAZODIER FRANÇOIS et ROLLET
CLAUDE.

⑶ Titulaire(s) :

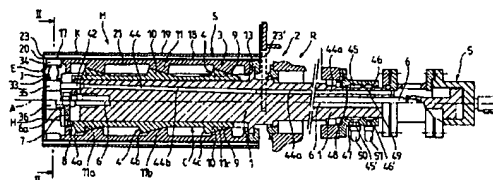
⑷ Mandataire(s) : CABINET HARLE ET PHELIP.

⑸ MANDRIN DE BOBINEUSE POUR L'ENROULEMENT D'UN PRODUIT EN BANDE ET SON UTILISATION.

⑹ Mandrin de bobineuse, pour l'enroulement d'un
produit en bande, plus spécialement à la sortie d'une machine
de coulée continue.

La surface cylindrique (S) d'enroulement du produit est
constituée d'un ensemble de segments adjacents (3) entou-
rant un arbre central rotatif (1) et déplaçables radialement
sous l'action de moyens (4, 5, 6) de commande de l'expan-
sion ou du rétreint du mandrin.

Selon l'invention, le mandrin (M) comprend un dispositif
(K) de refroidissement de la surface cylindrique d'enroule-
ment (S), comprenant des moyens individuels (17) de refroi-
dissement de la face externe (21a) de chacun des
segments adjacents (3).



FR 2 761 964 - A1



L'invention a pour objet un mandrin de bobineuse pour l'enroulement d'un produit en bande, plus spécialement d'une bande métallique.

De tels mandrins sont utilisés, en particulier, dans les installations de laminage et de traitement de bandes métalliques qui comprennent, normalement, divers appareillages, notamment pour le laminage, le planage, le décapage ou autres traitements. A la sortie d'une partie de l'installation, la bande métallique doit, généralement, être enroulée en bobine pour être ensuite transportée vers une autre partie ou tout autre lieu de traitement.

On utilise pour cela une bobineuse comprenant un mandrin constitué d'une barre cylindrique entraînée en rotation autour de son axe et munie de moyens de fixation de l'extrémité de la bande qui s'enroule ainsi en bobine sur la barre cylindrique.

Généralement, la barre d'enroulement a un diamètre variable et peut se rétracter pour permettre le retrait de la bobine après enroulement.

A cet effet, les mandrins utilisés habituellement sont du type comprenant un arbre de support centré sur un axe et associé à des moyens d'entraînement en rotation, et une pluralité de segments circulaires formant ensemble une surface sensiblement cylindrique et fixés sur l'arbre central de support avec possibilité de déplacement radial de façon à permettre la variation de diamètre de la surface cylindrique ainsi constituée et sur laquelle est enroulée la bande.

Pour commander la variation de diamètre du mandrin, on utilise habituellement un dispositif à crémaillère, comprenant une pièce de commande coulissant axialement sur l'arbre central et sur laquelle est ménagée au moins une partie conique coopérant avec des faces inclinées conjuguées ménagées sur les segments, ces derniers étant maintenus dans le sens longitudinal par rapport à l'arbre et guidés radialement, dans le sens transversal, de façon à

pouvoir s'écarter ou se rapprocher de l'arbre central par déplacement longitudinal de la pièce de commande sous l'action d'une tige d'expansion montée coulissante dans un alésage axial de l'arbre central.

5 L'arbre central est généralement monté rotatif, par l'intermédiaire de paliers écartés, sur un châssis de support dans lequel sont placés les moyens d'entraînement en rotation. Le déplacement de la tige d'expansion peut être commandé par un vérin prenant appui sur l'arbre à 10 l'extrémité de celui-ci opposée au mandrin.

Pour un bon fonctionnement du mandrin, les différentes pièces en mouvement relatif doivent pouvoir se déplacer avec un frottement minimum. Une lubrification soignée au niveau des surfaces de contact des pièces en 15 mouvement relatif est prévue à cet effet.

Jusqu'à présent, de tels mandrins étaient utilisés essentiellement dans des installations de laminage et le temps de séjour d'une bobine sur un mandrin était assez limité, de l'ordre de 2 à 6 minutes par exemple. Même 20 lorsque la bande laminée est chaude, un tel temps de séjour ne pose pas, normalement, de problème thermique susceptible de perturber le fonctionnement du mandrin.

Depuis quelques temps, cependant, on cherche à mettre au point des techniques nouvelles de coulée en 25 continu de bandes de très faible épaisseur et il peut être intéressant, d'enrouler en bobine une telle bande sur un mandrin.

Or, peu de temps après la coulée, la bande se trouve encore à une température très élevée et, d'autre 30 part, le temps d'enroulement et, par conséquent, de séjour de la bobine sur le mandrin peut être long, à moins de réaliser des bobines très courtes, ce qui ne présenterait pas d'intérêt.

En effet, le temps d'enroulement est lié à la 35 vitesse de coulée qui est, évidemment, beaucoup plus lente qu'une vitesse de laminage.

Il est donc apparu que les mandrins utilisés habituellement ne pourraient pas supporter une telle transmission de chaleur, en raison des effets thermiques, en particulier contraintes et dilatations des différentes
5 pièces, qui risquent de perturber le fonctionnement.

L'invention a pour objet d'éviter ces difficultés grâce à des dispositions qui ne compliquent pas la réalisation du mandrin et assurent un fonctionnement fiable, même dans le cas d'enroulement à faible vitesse de
10 bandes très chaudes provenant, par exemple, d'une installation de coulée en continu.

L'invention s'applique donc, d'une façon générale, à une bobineuse comportant au moins un mandrin comprenant une pluralité de segments adjacents entourant l'arbre
15 central et comprenant chacun un corps limité par une face externe en forme de secteur cylindrique et monté coulissant radialement sur l'arbre central, et des moyens de commande de l'expansion ou du rétreint du mandrin par déplacement radial des segments, respectivement, vers l'extérieur ou
20 vers l'intérieur par rapport à l'arbre central, les faces externes des segments se raccordant tangentielllement pour constituer ensemble une surface cylindrique d'enroulement d'un produit en bande.

Selon l'invention, le mandrin est muni d'un
25 dispositif de refroidissement de la surface cylindrique d'enroulement, comprenant des moyens individuels de refroidissement de la face externe de chacun des segments adjacents.

Grâce à l'invention, la chaleur transmise par la
30 bande enroulée sur le mandrin est évacuée au plus près de la zone de contact de la bobine avec le mandrin, et les éléments du mandrin situés radialement à l'intérieur des segments sont bien protégés des effets thermiques.

Avantageusement, les moyens de refroidissement des
35 segments comprennent, pour chaque segment, un ensemble creux à section aplatie limité par deux parois parallèles

incurvées en forme de secteurs cylindriques, écartées l'une de l'autre et reliées entre elles de façon étanche sur leur périphérie, respectivement une face interne appliquée sur le corps de segment et une face externe constituant une
5 partie de la face cylindrique d'enroulement, le mandrin étant associé à des moyens de mise en circulation d'un fluide caloporteur, à l'intérieur de chacune des chambres associées à chacun des segments.

De préférence, les moyens de circulation de fluide
10 de refroidissement, comprennent, pour chaque ensemble à double-paroi, des moyens de raccordement extensibles entre un orifice fixe radialement et un orifice lié à chaque segment, respectivement pour l'alimentation et l'évacuation du fluide de refroidissement de l'ensemble considéré, ces
15 moyens de raccordement extensibles radialement comprenant, par exemple, une tubulure déformable, en particulier en matière élastomère.

Avantageusement, l'orifice d'alimentation et l'orifice d'évacuation sont placés à une même extrémité de
20 chaque ensemble à double-paroi et sont séparés par une cloison longitudinale s'étendant à l'intérieur de chaque chambre de circulation de fluide et cette cloison s'arrêtant à distance de l'extrémité de la chambre éloignée des orifices d'alimentation et d'évacuation, pour laisser
25 un passage de retour du fluide.

Les orifices fixes radialement pour l'alimentation et l'évacuation peuvent être prévus sur une boîte à fluide comportant des caissons séparés affectés respectivement à l'alimentation et à l'évacuation, cette boîte étant
30 disposée à une extrémité axiale du mandrin et étant liée en rotation à ce mandrin.

Généralement, un tel mandrin comporte, comme déjà indiqué, un arbre central rotatif sur lequel est monté un dispositif à crémaillères de commande de l'expansion
35 radiale et du rétreint des segments, ce dispositif étant actionné par l'intermédiaire d'une tige de commande

d'expansion qui traverse l'arbre central dans un alésage axial, cette tige de commande étant actionnée par un vérin situé à une extrémité de l'arbre.

5 Dans un mode de réalisation préférentiel, les ensembles à double-paroi sont prolongés au-delà de l'extrémité de l'arbre du mandrin placée du côté opposé au vérin de commande d'expansion, de façon à ménager un espace dans lequel est placé la boîte à fluide de refroidissement.

10 Dans ce cas, les caissons d'alimentation et d'évacuation de la boîte à fluide sont, de préférence, reliés à des canalisations traversant, dans le sens longitudinal, l'arbre du mandrin et raccordées par un joint tournant, à leurs extrémités opposées à la boîte à fluide, respectivement à au moins un orifice radial d'alimentation
15 et à au moins un orifice radial d'évacuation prévus dans un palier supportant une extrémité de l'arbre du mandrin.

Dans un exemple de réalisation, le mandrin comporte quatre segments d'ouverture angulaire voisine de 90° et s'étendant suivant toute la longueur axiale utile du
20 mandrin. Une canalisation d'alimentation et une canalisation d'évacuation sont prévues pour chaque segment, soit huit canalisations longitudinales ménagées dans l'arbre du mandrin. La boîte à fluide, de contour sensiblement carré, comporte quatre caissons en angle droit
25 à savoir deux caissons d'alimentation opposés et deux caissons d'évacuation situés entre les caissons d'alimentation. Chaque caisson est relié, suivant un de ses côtés extérieurs, à la chambre d'un ensemble à double-paroi par une tubulure déformable.

30 L'invention couvre plus spécialement l'utilisation d'un mandrin de bobineuse tel que défini précédemment pour l'enroulement de bandes métalliques chaudes en sortie d'une machine de coulée continue de bande mince.

35 L'invention couvre également d'autres dispositions avantageuses dont il sera plus explicitement question ci-après à propos d'un exemple de réalisation décrit en détail

avec références aux dessins ci-annexés, mais qui n'est nullement limitatif.

La Figure 1 est une coupe longitudinale, avec parties enlevées, d'un mandrin de bobineuse selon l'invention, en position expansée pour la demi-coupe supérieure et en position rétractée pour la demi-coupe inférieure.

La Figure 2 est une coupe partielle, à plus grande échelle, suivant la ligne II-II de la Figure 1.

La Figure 3 est une coupe partielle avec parties en extérieur suivant la ligne III-III de la Figure 2.

La Figure 4 est une vue schématique en plan, avec parties arrachées, de l'intérieur d'une chambre de circulation de fluide dans un segment.

La Figure 5 est une coupe du mandrin selon la ligne V-V de la Figure 6, en position expansée pour la demi-coupe supérieure et en position rétractée pour la demi-coupe inférieure.

La Figure 6 est une coupe partielle suivant la ligne VI-VI de la Figure 5.

La Figure 1 montre schématiquement l'ensemble d'un mandrin M de bobineuse comprenant, de manière classique, un arbre central de support rotatif 1 qui s'étend en porte-à-faux à partir d'un châssis 2 comportant des moyens R d'entraînement en rotation de l'arbre 1 autour de son axe géométrique A.

Autour de l'arbre 1 sont montés des segments 3. Dans l'exemple considéré, les segments 3 sont au nombre de quatre et ont une ouverture angulaire de sensiblement 90°. Les quatre segments sont identiques. Chaque segment comprend un corps 3 limité par une face externe 21a en forme de secteur cylindrique s'étendant sensiblement sur toute la longueur axiale utile du mandrin M. Les segments 3 sont à expansion radiale, et rétractables ; ils sont maintenus en position suivant la direction axiale par un

collet 13 ménagé sur l'arbre central 1 et s'engageant dans une rainure correspondante de chaque segment 3.

Sur l'arbre central 1 est enfilé, comme le montre la Figure 5, un manchon tubulaire C muni de parties en saillie 4 formant des crémaillères associées respectivement à chacun des segments 3. Dans l'exemple considéré, le manchon C est donc muni de quatre crémaillères 4 qui comportent chacune, comme l'indique la Figure 1, trois faces inclinées 9 coopérant avec trois patins alignés correspondants 11 ménagés sur le corps de chacun des segments 3 et munis de faces inclinées conjuguées.

L'expansion des segments 3 est commandée par un vérin 5, au moyen d'une tige d'expansion 6 traversant un alésage axial de l'arbre 1 suivant toute sa longueur et liée au piston du vérin 5 dont le corps prend appui sur le châssis 2 ou bien, directement sur l'extrémité arrière de l'arbre central 1 opposée au mandrin.

A l'extrémité frontale de la tige 6, qui fait saillie hors de l'arbre 1 du côté du mandrin, est fixée une plaque 7 dont le plan moyen est orthogonal à l'axe A et qui est fixée sur l'extrémité du manchon C par des vis 8 régulièrement réparties, pour déterminer le déplacement axial du manchon C avec les crémaillères 4, sous l'action du vérin 5.

Les crémaillères 4, en se déplaçant de la gauche vers la droite selon la représentation de la Figure 1, provoquent le déplacement radial vers l'extérieur des segments 3 par la coopération des surfaces inclinées 9 avec les faces inclinées conjuguées des patins 11 des segments 3 qui sont bloqués axialement par le collet 13.

Dans le mode de réalisation représenté, l'arbre 1 est lisse extérieurement et les crémaillères 4, au nombre de quatre, sont ménagées sur la périphérie d'un fourreau tubulaire 12 (Fig.5), mais d'autres dispositions utilisant des crémaillères indépendantes peuvent être envisagées.

Les faces inclinées des patins 11 des segments 3 sont munies d'un revêtement antifriction 14 (voir Figures 5 et 6) constitué par une plaquette fixée contre la face inclinée. Un circuit de graissage est prévu pour la
5 lubrification des surfaces en contact des crémaillères et des patins.

Dans le mode de réalisation préférentiel représenté sur les figures, chaque segment 3 comprend une semelle incurvée 21 munie, dans sa partie centrale, de parties 11
10 s'étendant en saillie vers l'intérieur et qui constituent les patins d'appui.

Les faces inclinées 4a, 4c ménagées respectivement aux deux extrémités de chaque crémaillère 4 pénètrent chacune dans un logement 15 ménagé dans le patin 11a, 11c
15 correspondant du segment 3 et dont le fond est incliné de façon à constituer la face d'appui du patin. De plus, le logement 15 présente une section transversale creuse en T comportant deux rainures latérales 16 dans lesquelles s'engagent deux nervures placées sur les côtés de la face
20 inclinée correspondante 4a, 4c, de la crémaillère, avec un simple jeu de montage. Le segment 3 est ainsi maintenu appliqué contre les faces d'extrémités 4a, 4c de la crémaillère 4 avec une possibilité de coulissement axial de celle-ci avec déplacement radial du segment 3. En revanche,
25 la face inclinée centrale 4b de la crémaillère est simplement appuyée sur le patin correspondant 11b de façon à permettre les dilatations.

Chaque semelle 21 constituant la partie externe du corps de chaque segment 3 est limitée par une face convexe
30 21a couvrant un secteur cylindrique ayant une ouverture angulaire d'environ 90°, sur laquelle est appliqué un dispositif de refroidissement K comprenant une chambre interne 18 à section aplatie limitée par deux parois parallèles, respectivement une paroi externe 19 et une
35 paroi interne 20, ayant la forme de secteurs cylindriques et écartées l'une de l'autre d'un faible espace. La chambre

18 ainsi délimitée est fermée de façon étanche par des entretoises 22, 22' et à ses extrémités par des plaques annulaires 23, 23' qui relient les extrémités correspondantes des deux parois 19, 20.

5 Chaque corps de segment 3 est ainsi associé à un dispositif autonome de refroidissement K constitué d'un ensemble à double paroi 17 ayant la forme d'une plaque incurvée K, comprenant deux parois incurvées 19, 20 reliées par les entretoises latérales 22, 22' et limitant une
10 chambre aplatie 18 fermée à ses extrémités par les plaques annulaires 23, 23'.

 Chaque ensemble à double paroi K est appliquée sur la face annulaire 21a de la semelle 21 du corps de segment 3 et fixée sur celle-ci par des vis 28 engagées dans des
15 trous taraudés de la semelle 21 et dont les têtes se logent dans des évidements de la surface externe de la paroi 19 de façon à ne pas faire saillie sur celle-ci.

 Les faces externes 19 des ensembles à double paroi K se raccordent tangentielllement de façon à constituer une
20 surface sensiblement cylindrique, d'enroulement du produit, qui est continu dans la position rétractée du mandrin. Les deux positions, respectivement expansée et rétractée ont été représentées en demi-coupe sur la figure 5 dont la
25 partie supérieure représente la position expansée, la partie inférieure étant en position rétractée.

 De préférence, comme le montre la figure 4, les bords latéraux des segments sont limités par des lignes brisées ou ondulées, sur les bords en regard, des parties en creux et en saillie qui s'imbriquent l'une dans l'autre.

30 Les plaques de refroidissement à double paroi K ont une longueur un peu supérieure aux segments 3 sur lesquels ils sont appliqués de façon à ménager, à l'extrémité frontale du mandrin opposée au châssis 2, un espace libre de faible épaisseur dans lequel peuvent être placés des
35 moyens E de mise en circulation d'un fluide caloporteur tel

que de l'eau, dans les chambres 18 des plaques de refroidissement K.

Pour assurer la circulation d'eau sur toute la surface du segment, chaque chambre 18 est divisée, dans le sens longitudinal, en deux sections 18a, 18b, par une cloison longitudinale 26 (Fig.4), qui s'étend suivant la direction des génératrices des parois, parallèlement à l'axe A. La cloison 26 est reliée de manière étanche, par exemple par soudure, à la paroi d'extrémité 24 et s'arrête à une distance (d) de l'autre paroi d'extrémité 25 pour former un passage 27 qui établit une communication entre les deux parties 18a, 18b. La cloison 26 est soudée de manière étanche aux parois 19 et 20.

Dans l'espace libre placé à l'extrémité frontale du mandrin est disposée une boîte à eau 35 ayant une forme annulaire à section polygonale dont le nombre de côtés correspond à celui des segments. Dans l'exemple représenté, la boîte à eau 35 a donc une section carrée et comprend quatre côtés respectivement perpendiculaires aux axes des segments 3.

La boîte à eau 35 forme ainsi un anneau prismatique, carré dans l'exemple considéré, comportant une ouverture centrale 36 dont le centre est situé sur l'axe A. La boîte annulaire 35 est divisée en caissons 37a, 37b par des cloisons 38 orthogonales aux parois de la chambre. Chaque caisson ainsi réalisé a une forme en dièdre droit. Chaque face du dièdre comporte un orifice d'alimentation 31 dans le cas des caissons 37a ou d'évacuation 32 dans le cas des caissons 37b. Quatre caissons sont ainsi répartis suivant le contour de la boîte 35, un caisson d'alimentation 37a étant situé entre deux caissons d'évacuation 37b ; chaque caisson est situé à un angle de la boîte 35.

Comme le montre la Figure 2, le sens de circulation dans les segments adjacents sont alternés de telle sorte qu'un caisson 37a assure l'alimentation des chambres 18 de

deux segments voisins 3a, 3b, par les orifices 29, tandis que le caisson voisin d'évacuation 37b est associé aux orifices d'évacuation 30 du segment 3a et de l'autre segment adjacent 3c, diamétralement opposé au segment 3b.

5 La boîte à eau 35 est fixée en bout de l'arbre 1 du mandrin par des goujons 40 passant chacun dans un fourreau tubulaire 39 soudé sur la boîte à eau 35 et traversant, de façon étanche, la chambre annulaire 37. Chaque goujon est
10 dans un trou taraudé ménagé sur l'arbre de support 1 et l'extrémité avant recevant un écrou 41 qui vient se serrer sur le tube correspondant 39 de façon à assurer la fixation de la boîte à eau 35 sur l'extrémité de l'arbre 1 en
15 ménageant un espace libre pour le déplacement de la plaque d'appui 7 avec la tige d'expansion 6, pour commander le mouvement des crémaillères 4. Pour permettre ce
 déplacement, les tubes 39 passent librement dans des trous ménagés dans la plaque 7.

 L'ensemble du système d'alimentation est recouvert
20 par une plaque de protection H fixée sur la face frontale de la boîte à eau 35.

 Sur la face arrière tournée vers l'arbre A, de la boîte à eau 35, sont soudées des canules 42 débouchant à l'intérieur des caissons 37a, 37b par des orifices 43
25 (Fig.2). Deux canules 42 sont prévues pour chaque caisson, un orifice 43 étant situé sur chaque côté de l'angle du caisson. Les deux canules d'un même caisson assurent, selon le cas, l'alimentation ou l'évacuation de l'eau.

 Chaque canule 42 (Fig.1) traverse un passage
30 correspondant prévu dans la plaque 7 et s'engage, à son extrémité tournée vers l'arbre 1, dans un orifice 44c muni d'un joint d'étanchéité et constituant la sortie d'une canalisation 44 qui traverse longitudinalement l'arbre 1. Ce dernier est donc muni, dans l'exemple représenté, de
35 huit canalisations 44 comprenant chacune, au niveau du châssis 2, une partie 44a parallèle à l'axe de rotation A

de l'arbre 1 et, au niveau du mandrin, une partie 44b qui est légèrement inclinée par rapport à l'axe A de façon que les orifices 44c répartis sur la périphérie de l'arbre 1, se trouvent à une distance suffisante de l'axe A pour
5 permettre le passage d'un moyeu 6a de fixation de la tige d'expansion 6 sur la plaque 7.

A leurs extrémités arrières opposées au mandrin, les canalisations 44 sont obturées par des bouchons 44d et sont munies chacune d'un orifice latéral 49 qui traverse la
10 partie correspondante de l'arbre 1 sur laquelle est enfilé un joint tournant 47 constitué d'une bague dans laquelle sont ménagées deux gorges annulaires 45, 46, décalées longitudinalement, les orifices 49 débouchant dans les canalisations 44 étant également décalés longitudinalement
15 de façon à correspondre soit à la gorge 45 servant à l'alimentation, soit à la gorge 46 servant à l'évacuation. Le corps du joint tournant 47 est fixé sur le châssis 2 et est muni de joints annulaires d'étanchéité 48 placés sur chaque côté des gorges 45, 46 pour permettre la rotation de
20 l'arbre 1 avec maintien de l'étanchéité de chacune des gorges 45, 46 chaque gorge, respectivement d'alimentation 45 et d'évacuation 46, est reliées à l'extérieur par un orifice 45, 46 ménagé radialement dans le corps du joint 47 et sur lequel est branchée une conduite, respectivement
25 d'alimentation 50 ou d'évacuation 51.

Dans l'exemple représenté, la boîte à eau 35 comprend donc deux chambres d'alimentation 37a, opposées en diagonale, qui sont reliées par les canules 42, les canalisations 44 et la gorge 45 à la conduite 50 alimentée
30 en eau et deux chambres d'évacuation 37b reliées de façon analogue, par la gorge 46, à la conduite 51 d'évacuation de l'eau.

Les moyens de circulation E d'eau comprennent, pour chaque chambre 18, un orifice d'alimentation 29 et un
35 orifice d'évacuation 30, prévus dans la paroi 20, au voisinage de la paroi d'extrémité 24, de part et d'autre de

la cloison 26 (Fig.4). Ces orifices sont prévus dans la zone de la paroi 20 qui s'étend, suivant la direction axiale, au-delà de la semelle 21 du côté opposé au châssis 2 (Fig. 1).

5 Les orifices 29 et 30, solidaires de chaque segment 3, se déplacent radialement avec lui lors des mouvements radiaux d'expansion ou de rétraction. C'est pourquoi des moyens de raccordement J extensibles radialement (Fig.2) doivent être prévus entre les orifices 29 et 30 et les
10 orifices, respectivement, d'alimentation 31 et d'évacuation 32, qui sont ménagés sur la boîte à eau 35 et sont donc fixes radialement.

A cet effet, chaque ensemble de refroidissement à double paroi K est munie d'une pièce de jonction 34 fixée
15 sur la paroi interne 20 à l'extrémité frontale de celle-ci dépassant au-delà de l'arbre 1, c'est à dire au niveau de la boîte à eau 35. La pièce de jonction 34 est munie de deux orifices 29, 30, débouchant dans les deux chambres 18a, 18b de la plaque de refroidissement K, de part et
20 d'autre de la cloison centrale 26.

Les deux orifices 29, 30 de l'ensemble de refroidissement K sont reliés, respectivement, à deux orifices 31, 32 ménagés sur le côté correspondant 35a de la boîte à eau 35 de part et d'autre de la cloison 38, la
25 liaison étant assurée par une tubulure 33 en matière déformable, par exemple un élastomère, qui peut avoir avantageusement la forme de tonneau bi-conique représentée sur la figure 2, de façon à pouvoir s'écraser facilement, les deux extrémités de chaque tubulure 33 étant appliquées
30 de façon étanche par des brides, respectivement sur la boîte à eau 35 et sur la pièce de jonction 34.

De la sorte, la chambre 18a de chaque ensemble de refroidissement K est relié à la chambre correspondante 37a de la boîte à eau 35 qui est elle même alimentée en eau à
35 partir de la conduite d'alimentation 50.

L'eau qui entre par l'orifice 29 circule dans la chambre 18a jusqu'à l'extrémité du segment, tourne autour de la cloison centrale 26 et revient par la chambre 18b pour s'échapper par l'orifice 30 relié à la chambre d'évacuation 37b de la boîte à eau 35, qui est elle-même reliée par une canalisation 44, à la gorge 46 débouchant dans la canalisation d'évacuation 51.

On réalise ainsi une circulation continue de l'eau sans gêner la rotation du mandrin ni l'expansion ou le rétreint de celui-ci, la plaque de commande 7 pouvant se déplacer librement entre l'extrémité du mandrin et la boîte à eau 35 pour commander le déplacement radial des segments 3, alors que les plaques de refroidissement K correspondantes restent reliées de façon étanche aux canalisations d'alimentation et d'évacuation par les tubulures déformables 33.

Il apparaît que le système de refroidissement selon l'invention ne complique pas sensiblement la réalisation du mandrin puisque l'ensemble du système de circulation d'eau est placé à l'intérieur de l'arbre du mandrin et dans l'espace de faible épaisseur ménagé à l'extrémité frontale du mandrin pour loger la boîte à eau 35.

De plus, le fonctionnement du mandrin n'est absolument pas gêné.

Par ailleurs, les risques de fuites sont faibles car toute la circulation d'eau est réalisée par des canalisations rigides ou bien ménagée directement à l'intérieur des pièces du mandrin, sauf les tubulures déformables 33 dont l'étanchéité peut être assurée facilement et qui peuvent, d'ailleurs, être surveillées et remplacées, le cas échéant, sans difficulté.

Pour éviter tout risque de pollution du mandrin, l'extrémité frontale de celui-ci dans laquelle est logée la boîte à eau 35, peut avantageusement être fermée par une plaque de protection H fixée par des vis sur la face avant de la boîte à eau 35. Du côté arrière de celle-ci est fixé

un capot annulaire G de section polygonale comportant quatre branches qui s'étendent entre les patins 11 et sont munies de joints à lèvres déformables prenant appui sur les extrémités des segments 3 et sur les faces latérales des patins 11 de façon à éviter l'introduction d'eau ou d'impuretés dans le mécanisme de commande.

Bien entendu, l'invention ne se limite pas aux détails du mode de réalisation qui vient d'être décrit, d'autres dispositions pouvant être adoptées sans s'écarter du cadre de protection défini par les revendications.

En particulier, l'invention s'applique à tout type de mandrin comprenant des segments adjacents susceptibles de s'écarter ou de se rapprocher et le nombre de segments pourrait être différent sans modification notable des dispositions qui viennent d'être décrites, la boîte à eau ayant une section polygonale correspondant au nombre de segments. Le système de circulation d'eau qui a été décrit suppose un nombre paire de segments mais pourrait être modifié, notamment pour réduire le nombre d'alésages ménagés dans l'arbre central 1.

De même, il est avantageux de refroidir le mandrin par circulation d'eau mais d'autres fluides caloporteurs pourraient, évidemment, être utilisés.

Les signes de référence insérés après les caractéristiques techniques mentionnées dans les revendications, ont pour seul but de faciliter la compréhension de ces dernières et n'en limitent aucunement la portée.

REVENDEICATIONS

1. Mandrin pour une bobineuse comportant au moins un mandrin (M) limité par une surface sensiblement cylindrique (S) d'enroulement d'un produit en bande, centrée sur un axe (A) et dont le diamètre peut varier par expansion ou rétreint du mandrin (M), ce dernier comprenant un ensemble de segments adjacents (3) entourant un arbre central (1) entraîné en rotation autour de l'axe (A) et limités chacun par une face externe (21a) en forme de secteur cylindrique, chaque segment étant monté coulissant radialement sur l'arbre central (1), et associé à des moyens (4, 5, 6) de commande de l'expansion ou du rétreint du mandrin par déplacement radial des segments (3), caractérisé par le fait qu'il comprend un dispositif (K) de refroidissement de la surface cylindrique d'enroulement (S), comprenant des moyens individuels (K, 17) de refroidissement de la face externe (21a) de chacun des segments adjacents (3).

2. Mandrin selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le dispositif de refroidissement (K) comprend, pour chaque segment (3), un ensemble creux incurvé (K) à section aplatie, limité par deux parois parallèles (19, 20) incurvées en forme de secteurs cylindriques, écartées l'une de l'autre et reliées entre elles de façon étanche sur leur périphérie de façon à limiter une chambre (18), respectivement une paroi interne (20) appliquée sur la face cylindrique (21a) du segment (3) et une paroi externe (19) constituant une partie de la surface cylindrique d'enroulement (S), le mandrin (M) étant associé à des moyens (E) de mise en circulation d'un fluide caloporteur, à l'intérieur des chambres (18) de chacun des ensembles à double paroi (K) associés, respectivement, à chacun des segments (3).

3. Mandrin selon la revendication 2, caractérisé par le fait que les moyens (E) de circulation du fluide caloporteur, comprennent, pour chaque ensemble (K), des

moyens de raccordement déformables (J, 33) entre un orifice fixe radialement (31, 32) et un orifice (29, 30) lié à chaque segment (3), respectivement pour l'alimentation et l'évacuation du fluide caloporteur de l'ensemble (K) considéré.

4. Mandrin de bobineuse selon la revendication 3, caractérisé par le fait que les moyens de raccordement extensibles radialement (J, 33) comprennent une tubulure déformable (33), en particulier en matière élastomère.

5. Mandrin de bobineuse selon l'une des revendications 3 et 4, caractérisé par le fait que chaque ensemble à double paroi (K) comprend deux orifices, respectivement d'alimentation (29) et d'évacuation (30) qui sont placés à une même extrémité de l'ensemble (K) et séparés par une cloison longitudinale (26) s'étendant à l'intérieur de chaque chambre de circulation de fluide (18) et s'arrêtant à distance de l'extrémité de la chambre (18) opposée aux orifices d'alimentation (29) et d'évacuation (30), pour laisser un passage (27) de retour du fluide.

6. Mandrin de bobineuse selon l'une des revendications 3 à 5, caractérisé par le fait que les orifices fixes d'alimentation (31) et d'évacuation (32) sont ménagés sur une boîte à fluide (35) comportant des chambres séparées, respectivement (37a) d'alimentation et (37b) d'évacuation.

7. Mandrin de bobineuse selon la revendication 6, comportant un arbre central rotatif (1) portant un dispositif à crémaillères (4) de commande de l'expansion radiale et du rétreint des segments (3), actionné par l'intermédiaire d'une tige de commande d'expansion (6) qui traverse l'arbre central dans un alésage axial et est actionnée par un vérin (5) situé à une extrémité de l'arbre (1), caractérisé par le fait que les segments (3) sont prolongés au-delà de l'extrémité de l'arbre (1) du mandrin placée du côté opposé au vérin (5) de commande d'expansion,

de façon à ménager un espace dans lequel est placée la boîte à fluide (35).

8. Mandrin de bobineuse selon la revendication 7, caractérisé par le fait que les caissons d'alimentation et d'évacuation (37a, 37b) de la boîte à fluide (35) sont
5 reliés, respectivement, à des canalisations (44) traversant, dans le sens longitudinal, l'arbre (1) du mandrin et raccordées, à leurs extrémités opposées à la boîte à fluide (35), par un joint tournant (47, 48, 49)
10 respectivement à au moins un orifice radial d'alimentation (45') et à au moins un orifice radial d'évacuation (46') prévus dans une bague étanche (47) entourant l'extrémité de l'arbre (1) opposée au mandrin.

9. Mandrin de bobineuse selon l'une des revendications 7 et 8, dans lequel le dispositif à
15 crémaillères (4) est actionné par une plaque d'appui (7) fixée sur l'extrémité de la tige de commande d'expansion (6) débouchant à l'extérieur de l'arbre central (1), caractérisé par le fait que la boîte à fluide (35) est
20 maintenue séparée de l'extrémité de l'arbre central (1) par un espace dans lequel se déplace axialement la plaque d'appui (7) pour commander l'expansion ou le rétreint des segments (3).

10. Mandrin de bobineuse selon la revendication 9, caractérisé par le fait que la boîte à fluide (35) est
25 fixée sur l'extrémité de l'arbre central (1) par des goujons (40) passant chacun dans un fourreau tubulaire (39) fixé sur la boîte à fluide (35) en traversant celle-ci de façon étanche et prolongé du côté de l'arbre central (1)
30 par une partie libre prenant appui sur l'extrémité de l'arbre central (1) de façon à maintenir, entre ladite extrémité et la boîte à fluide (35), un espace pour le déplacement axial de la plaque d'appui (7), cette dernière étant munie d'orifices de passage des fourreaux (39) pour
35 le coulisement libre de ladite plaque (7).

11. Mandrin de bobineuse selon l'une des revendications 8 à 10, caractérisé par le fait que les caissons, respectivement d'alimentation (37a) et d'évacuation (37b) de la boîte à fluide (35) sont reliés de façon étanche, respectivement, aux canalisations correspondantes (44) ménagées dans l'arbre central (1), par des canules (42) s'étendant dans l'espace entre la boîte à fluide (35) et l'extrémité de l'arbre (1) en passant dans des orifices de la plaque d'appui (7) pour permettre le coulisement libre de celui-ci.

12. Mandrin de bobineuse selon l'une des revendications 5 à 11, caractérisé par le fait qu'il comporte quatre segments (3) d'ouverture angulaire voisine de 90° et que la boîte à fluide (35), de contour sensiblement carré, comporte quatre caissons en angle droit, respectivement, deux caissons d'alimentation (37a) diamétralement opposés et deux caissons d'évacuation (37b) situés entre les caissons d'alimentation.

13. Mandrin de bobineuse selon la revendication 12, caractérisé par le fait que chaque caisson, respectivement d'alimentation (37a) ou d'évacuation (37b) est muni d'une paire d'orifices respectivement d'alimentation (31) ou d'évacuation (32) reliés par des tubulures déformables (J, 33), respectivement à une paire d'orifices d'alimentation (29) ou d'évacuation (30), les orifices (29, 30) de chaque paire débouchant dans les chambres de circulation (18) de deux ensembles de refroidissement (K) appliqués sur deux segments (3a, 3b) adjacents.

14. Utilisation d'un mandrin de bobineuse selon l'une des revendications précédentes pour l'enroulement de bandes métalliques chaudes en sortie d'une machine de coulée continue.

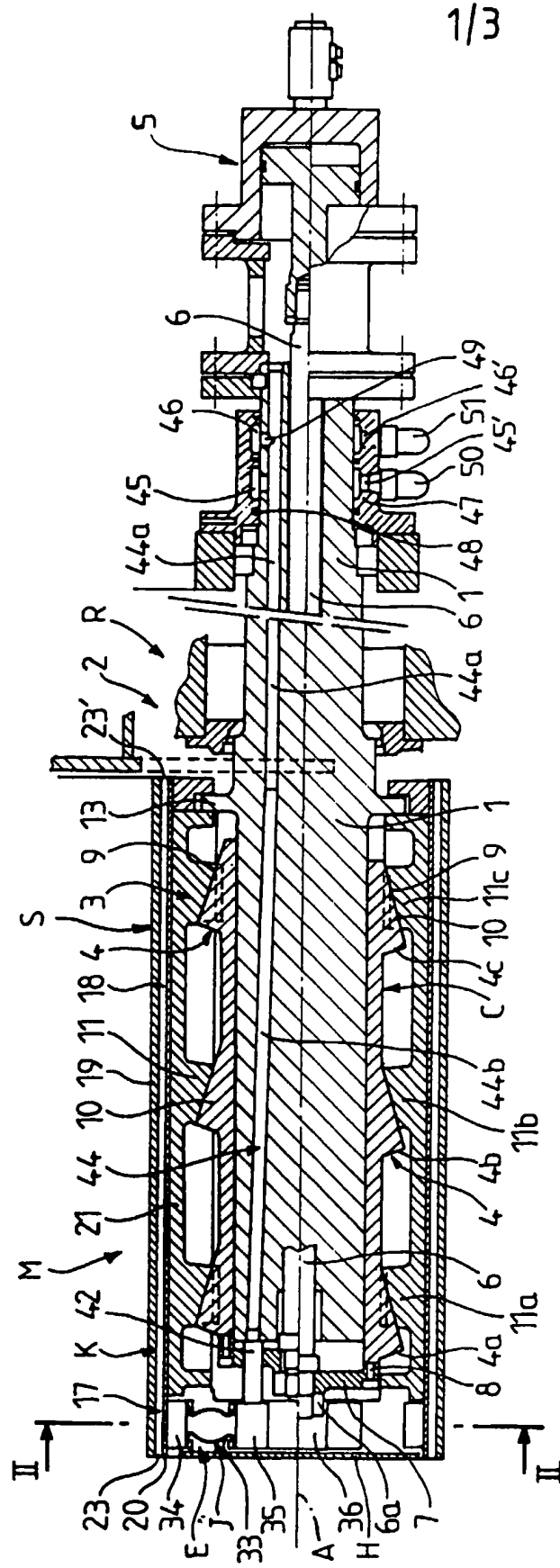


FIG. 1

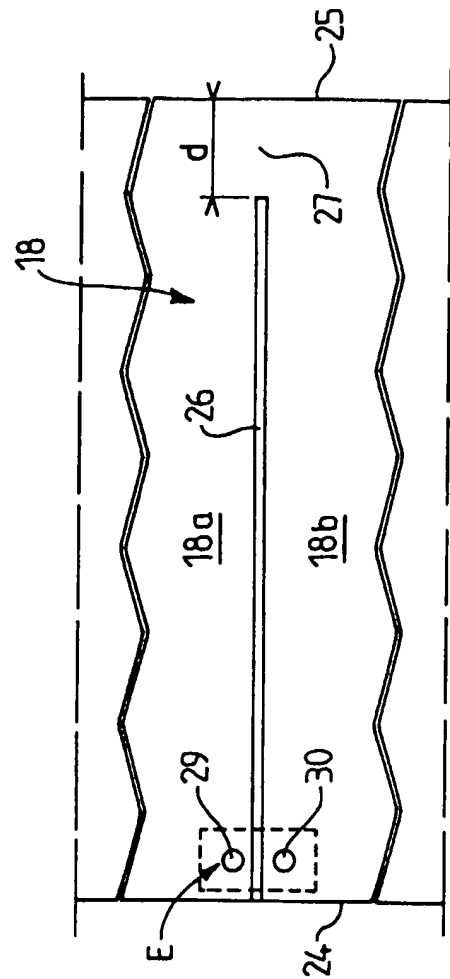


FIG. 4

2/3

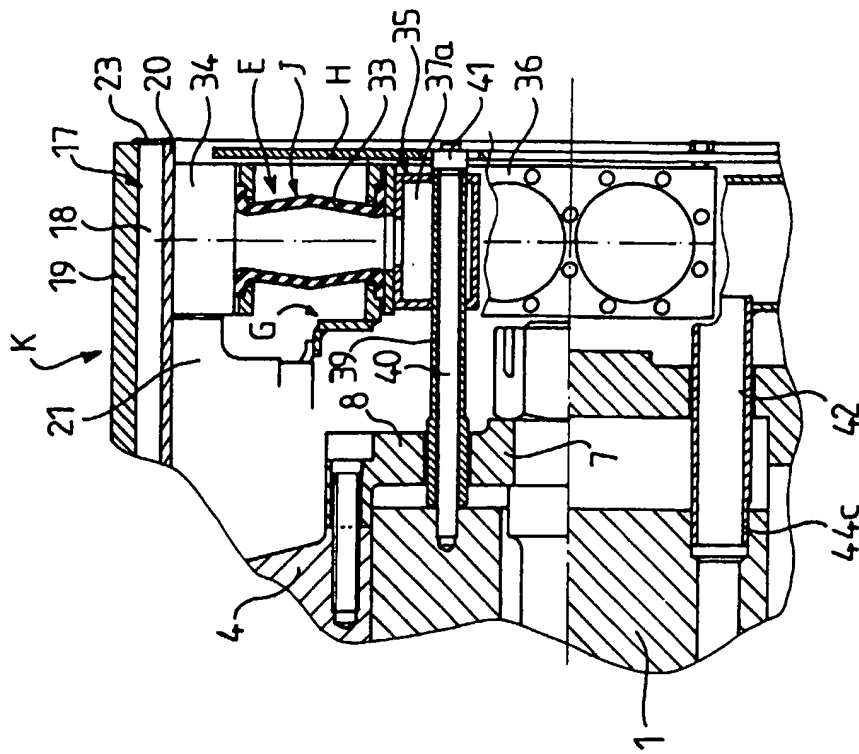


FIG. 3

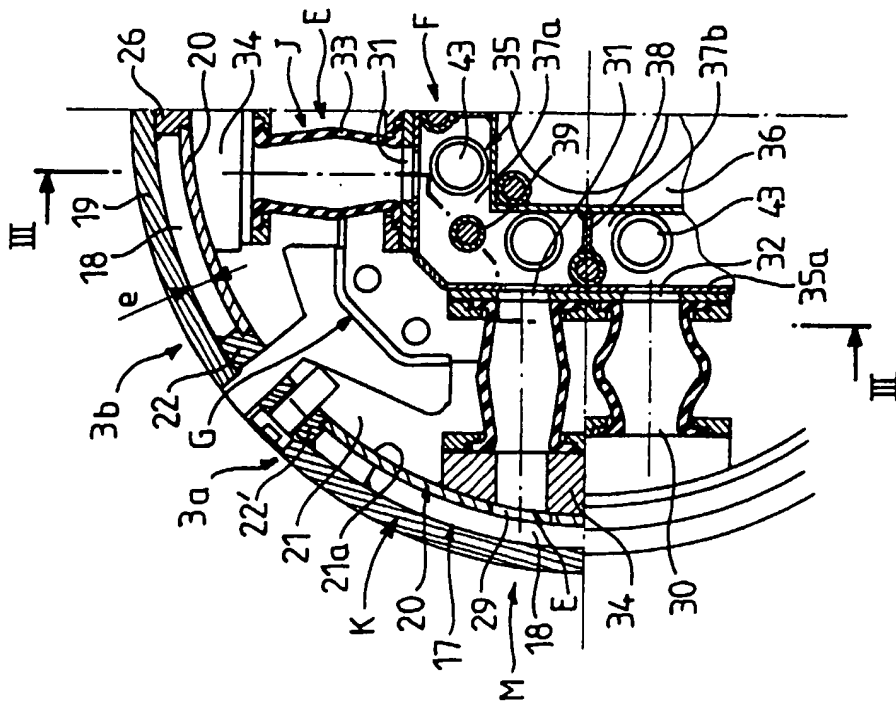


FIG. 2

3/3

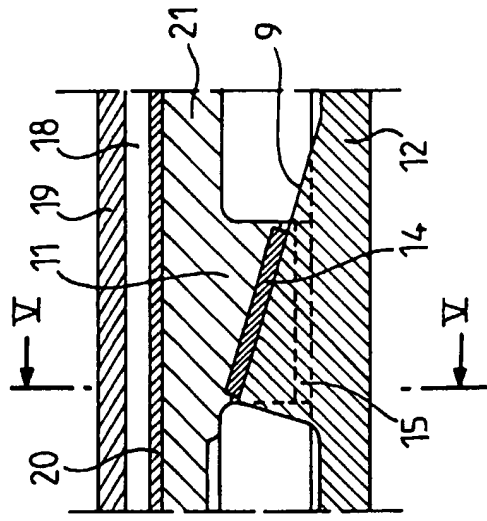


FIG. 6

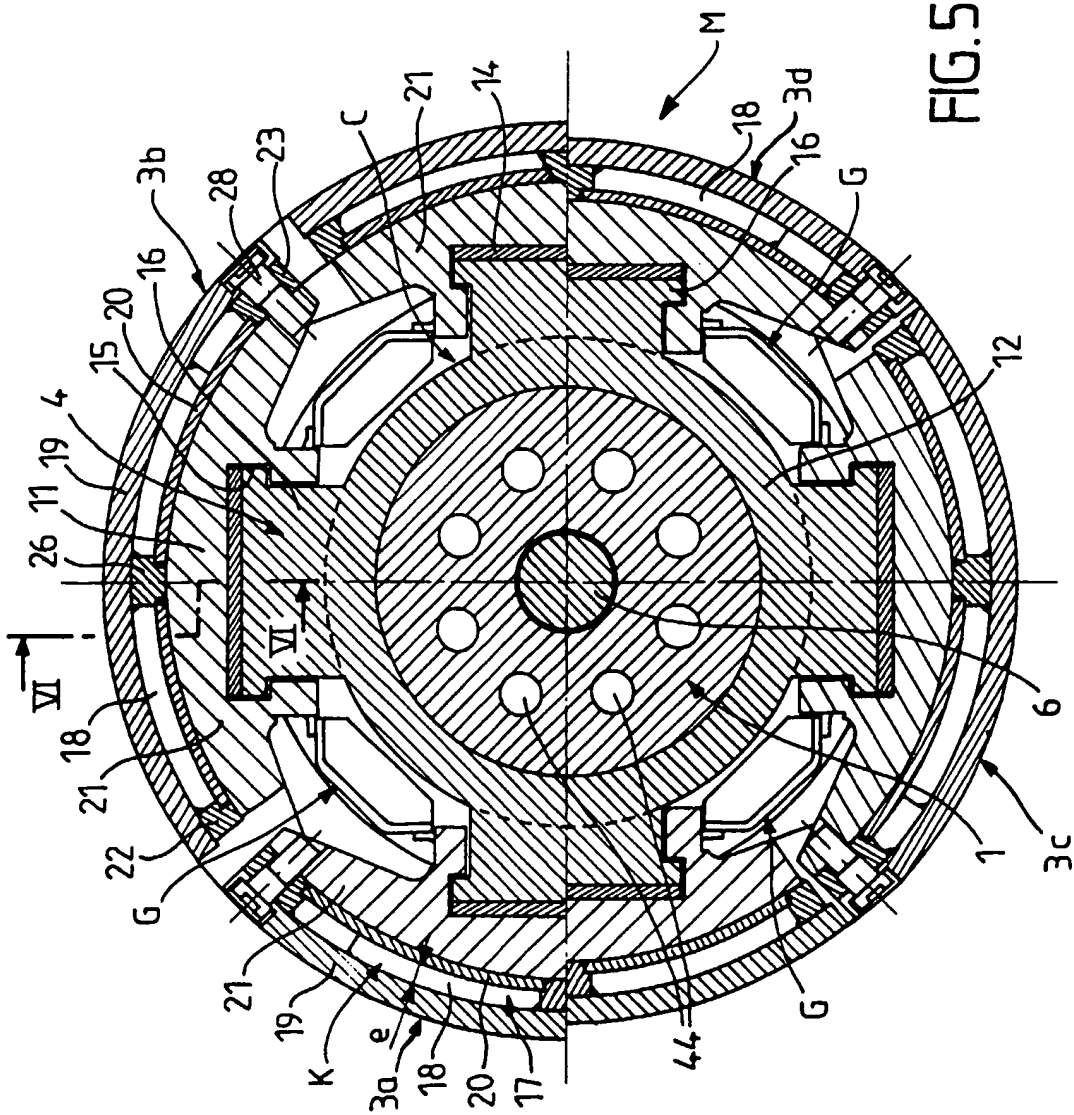


FIG. 5

REPUBLIQUE FRANÇAISE

**INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE**

RAPPORT DE RECHERCHE PRELIMINAIRE

**établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche**

**N° d'enregistrement
national**

FA 541507
FR 9704424

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	GB 954 015 A (DAVY AND UNITED ENGINEERING CO. LTD.) * page 1, ligne 82 - page 2, ligne 59 *	1
A	US 3 754 720 A (J.GROSS; A.L.LIND) * colonne 2, ligne 5 - ligne 48 * * colonne 5, ligne 41 - colonne 6, ligne 18 * -----	1
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		B21C
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
3 décembre 1997		Goodall, C
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document interne</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		